

# OZONO



Aplicável ao Gerador de Ozono MKC, K-OZ3 20G – 60G

## Validação, Ensaio e Certificação de Instalação

**PROCEDIMENTO PARA MEDIÇÃO E CERTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO GERADOR DE OZONO MKC K-OZ3**

**Hotte**  
Qe Caudal (m<sup>3</sup>/h)

**K-OZ3**  
100%  
60%

**Locais de Medição de Ozono**

- 1 - Na Cozinha
- 2 - Num local de passagem ou local de passagem da conduta
- 3 - Descarga do sistema de exaustão
- 4 - Na rua em zonas ocupadas proximas

**Procedimentos:**

- 1- Determinar o caudal de extração da hotte (Vel. Maxima)
- 2- Determinar o comprimento (L) desde o K-Oz3 até à descarga
- 3- Regular o K-OZ3 para 100% de capacidade de produção de O3
- 4- Medir as concentrações de O3 nos quatro locais indicados.
- 5- Regular o K-OZ3 para 60% de capacidade de produção de O3
- 6- Voltar a Medir as concentrações de O3 nos quatro locais indicados.
- 7- Documentar fotograficamente os locais de medição
- 8- Documentar fotograficamente os valores medidos
- 9- Apresentar relatório com as medições efectuadas

**Procedimento de medição do Ozono:**

- 1- Colocar o medidor num tripé a 1,20m do pavimento
- 2- Efectuar a medição durante 5 minutos e registar os valores
- 3- Repetir estes procedimentos nos locais assinalados

**Quadro 4 – Valores normativos aplicáveis ao O<sub>3</sub> para protecção da saúde humana e da vegetação**

Descritivo	Valor normativo	Média horária	Máximo diário da média de 8h	AOT40 <sup>(a)</sup>	Data de cumprimento
Limiar	Limiar de informação	180 µg/m <sup>3</sup>	---	---	À data
	Limiar de Alerta	240 µg/m <sup>3</sup> <small>(80)</small>	---	---	À data
Valor alvo	Valor alvo para protecção da saúde humana	---	120 µg/m <sup>3</sup> <small>(10)</small>	---	À data (início em Janeiro de 2010)
	Valor alvo para protecção da vegetação	---	---	18000 µg/m <sup>3</sup> .h <small>(6)</small>	À data (início em Janeiro de 2010)
Objectivos a longo prazo	Objectivo a longo prazo para protecção da saúde humana	---	120 µg/m <sup>3</sup>	---	Não definido
	Objectivo a longo prazo para protecção da vegetação	---	---	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	Não definido

(a) AOT40 é a soma [expressa em (µg/m<sup>3</sup>).h] das diferenças entre as concentrações horárias de ozono superiores a 80 µg/m<sup>3</sup> (= 80 partes por bilhão) e o valor 80 µg/m<sup>3</sup>, num determinado período, utilizando apenas os dados horários obtidos diariamente entre as 8 e as 20 h, tempo da Europa Central – TEC (Anexo VIII do Decreto-Lei n.º 102/2010 de 23 de Setembro). Este valor é calculado com base em valores horários medidos de Maio a Junho (inclusive)

(b) As excedências ao limiar de alerta de ozono devem ser medidas ou estimadas durante três horas consecutivas

(c) A não exceder em mais do que 25 dias, em média, por ano civil, num período de três anos

(d) Calculado, em média, num período de cinco anos

Fonte: Anexos VIII e XIII do Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de Setembro

Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.

# OZONO - Validação, Ensaio e Certificação de Instalação



## Conteúdo

1.	INSTRUÇÕES DE MANUSEAMENTO.....	3
2.	suspeita da presença de Ozono em locais interiores.....	3
2.1.	Desligar o Gerador de Ozono;.....	3
2.2.	Solicitar de imediato a Inspeção da Instalação.....	3
3.	ADVERTÊNCIA – Utilização do Gerador de Ozono MKC K-OZ3.....	4
3.1.	Etiquetas, Informação e Instruções de Segurança.....	4
3.2.	Instruções de segurança.....	4
3.3.	Instruções de Utilização.....	5
4.	INFORMAÇÃO GERAL SOBRE O OZONO.....	6
5.	Procedimento de Comissionamento - fase 1.....	9
5.1.	Objetivo.....	9
5.2.	Check-List - Comissionamento (Instalação).....	10
6.	Procedimento de Comissionamento – fase 2.....	11

# OZONO - Validação, Ensaio e Certificação de Instalação



## 1. INSTRUÇÕES DE MANUSEAMENTO

O Ozono é um gás incolor com um cheiro pungente que pode ser detetado por qualquer pessoa numa concentração de 0,02 ppm (0,4 mg/m<sup>3</sup>).

O cheiro do Ozono é similar ao cloro como conhecemos numa piscina;

Leia atentamente o Manual de Instalação, Manutenção e Segurança fornecido com o equipamento, e disponível em <https://www.climaportugal.pt>.

## 2. SUSPEITA DA PRESENÇA DE OZONO EM LOCAIS INTERIORES

Caso haja alguma suspeita da presença de Ozono em locais interiores, ou ocupados, deverá de imediato:

### 2.1. Desligar o Gerador de Ozono;

#### Em caso de Emergência

1. **desligue o Gerador de Ozono na tecla ON/OFF**, ou desligue o cabo de alimentação;



#### Em situações Normais:

Para Desligar o Gerador de Ozono numa situação normal, proceder do seguinte modo:

1. Desligar sempre na tecla Power;



2. O ventilador mantém-se a trabalhar durante 20 segundos evitando a acumulação de Ozono no interior do Gerador;

3. Só quando o ventilador parar, é possível desligar o Gerador de Ozono.

Desligar na tecla ON/OFF;



### 2.2. Solicitar de imediato a Inspeção da Instalação

**Devem ser tomadas precauções imediatas se for detetado Ozono em ambientes interiores.**

**O Ozono é prejudicial à saúde e pode ser venenoso em determinadas concentrações.**

### **3. ADVERTÊNCIA – UTILIZAÇÃO DO GERADOR DE OZONO MKC K-OZ3**

#### **Devem ser observadas precauções básicas de segurança, incluindo as seguintes:**

- Desligue sempre a energia ao equipamento antes de executar qualquer serviço ou manutenção;
- Certifique-se de que o ambiente está sempre suficientemente ventilado, e verifique com regularidade as concentrações de Ozono nos locais ocupados e adjacentes;
- Garantir que a unidade não pode funcionar sem que o ventilador de extração da hotte esteja em funcionamento;
- Não opere a unidade se o cabo de alimentação e/ou a ficha estiverem danificados, ou se qualquer outro dano à unidade estiver visível ou suspeito.
- Inspeccione com regularidade o K-OZ3 e verifique se há danos.
- Verifique regularmente os sistemas de segurança.
- Leia e guarde todos os avisos, advertências e instruções de segurança recebidas com equipamento.
- Não remova etiquetas ou dispositivos de segurança.
- Não utilize este equipamento para além da sua finalidade, tal como descrito no manual do equipamento.



#### **3.1. Etiquetas, Informação e Instruções de Segurança**

- As Etiquetas, Informação de Segurança e Instruções colocadas no MKC K-OZ3, ou disponibilizadas na instalação do equipamento, são importantes para a segurança do sistema. Não devem ser cobertos ou removidos e devem estar presentes e legíveis durante toda a vida do equipamento.
- No caso de dano, devem ser imediatamente substituídas de forma a manter a informação sempre presente, e legível.

#### **3.2. Instruções de segurança**

Não dispensa a Leitura do Manual de Instalação, Manutenção e Segurança fornecido com o equipamento, e disponível em <https://www.climaportugal.pt>.

- O MKC K-OZ3 só pode ser ligado a condutas que liguem diretamente para a atmosfera (exterior).
- O MKC K-OZ3 não pode ser ligado a condutas que liguem a espaços fechados (ocupados ou não).
- O MKC K-OZ3 deve ser sempre ligado na conduta de exaustão da hotte, na aspiração do ventilador.
- O MKC K-OZ3 não pode funcionar sem que o sistema de exaustão da Hote esteja em funcionamento (Ventilador de Exaustão desligado, ou inoperacional).

*Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.*

Para isso:

a) Deve ser feito um encravamento elétrico que condicione a alimentação elétrica ao funcionamento do Ventilador de Exaustão;

b) Deve ser ligado um sensor de pressão negativa (pressostato) na conduta de exaustão, que iniba a produção de Ozono. O K-OZ3 está preparado para receber esse sinal.

- Os trabalhos de manutenção e reparação devem ser supervisionados por engenheiros qualificados, com a formação adequada nestes sistemas.

- O MKC K OZ3 não deve ser utilizado se as características de segurança não estiverem disponíveis em boas condições.

- Os dispositivos e funções de segurança devem ser verificadas regularmente, garantindo o seu funcionamento adequado e, se necessário, serem imediatamente reparados.

- Modificações ao equipamento ou dispositivos de segurança não são permitidas.

### **3.3. Instruções de Utilização**

O Gerador de Ozono MKC K-OZ3 deverá permanecer desligado no interruptor vermelho ON/OFF sempre que não seja necessário, sempre que não haja vigilância, e sempre durante o período em que o estabelecimento esteja encerrado. O MKC K-OZ3 pode ser desligado da corrente elétrica sem que o Programador perca os dados programados.

Deve ser efetuada uma inspeção visual ao equipamento regularmente (intervalo máximo de 3 em 3 meses) e em caso de necessidade (existência de sujidade/gordura no interior do equipamento) efetuar a sua manutenção / limpeza de forma a garantir o seu perfeito funcionamento. Uma manutenção / revisão anual ao equipamento é geralmente suficiente.

## **MUITO IMPORTANTE!!!!!!**

**LEIA SEMPRE** as instruções de montagem e funcionamento cuidadosamente antes de instalar e utilizar a unidade Gerador de Ozono MKC K-OZ3.

**VERIFICAR SEMPRE** os possíveis locais de descarga do sistema de exaustão onde será instalado o gerador de ozono. O local de descarga do ar **NÃO DEVE** estar numa zona de passagem ou de permanência de pessoas.

Se a exposição ao ozono não puder ser evitada, é necessário aplicar boas práticas de controlo e assegurar que o limite de exposição não seja excedido. (ver Procedimento de Comissionamento).

Não dispensa a Leitura do **Manual de Instalação, Manutenção e Segurança** fornecido com o equipamento, e disponível em <https://www.climaportugal.pt>.

*Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.*





#### 4. INFORMAÇÃO GERAL SOBRE O OZONO

O Ozono é um gás instável que ocorre naturalmente no ambiente formando-se na estratosfera através da ação dos raios ultravioleta, e a sua concentração varia com a altitude e latitude.

Este gás é extremamente oxidante e reativo sendo um poluente perigoso para a saúde quando presente na troposfera em excesso.

O ozono é um gás fortemente irritante do sistema respiratório provocando inflamação das vias respiratórias, tornando-se aguda quando se atingem níveis elevados de concentração.

Os danos provocados pelo ozono podem ocorrer sem qualquer sintoma, no entanto, aquando da exposição a níveis elevados de ozono podem surgir alguns sintomas que incluem tosse, dores de cabeça, náuseas, dores peitorais e falta de ar.

A gravidade destes efeitos aumenta com a concentração de ozono no ar, o tempo de exposição e a quantidade inalada.

O Ozono pode exercer um efeito agressivo e tóxico nos seres vivos, provocando problemas ao nível das mucosas respiratórias por afetar os brônquios e os alvéolos pulmonares, manifestando-se através de sintomas como:

- Tosse, Dores de Cabeça, Dores no Peito, e Falta de Ar;

e contribui para o agravamento de patologias respiratórias já existentes, e reduz a resistência a infeções.

Ao nível das mucosas oculares, provoca irritação nos olhos.

Exerce ainda, efeito corrosivo em diversos materiais.

Ou seja, a concentração de Ozono na baixa atmosfera pode provocar vários tipos de resposta consoante os órgãos anatómicos afetados, podendo ir desde um simples quadro de sintomas respiratórios, a hipertensão arterial e eventualmente cancro, sendo que a gravidade destes efeitos aumenta com o volume de concentração de Ozono no ar, o tempo de exposição e a quantidade inalada.

O ozono pode também piorar doenças respiratórias crónicas, tais como a asma e comprometer a capacidade do corpo de combater infeções respiratórias, em pessoas saudáveis, assim como as com dificuldades respiratórias podem sofrer de problemas respiratórios quando expostos ao ozono.

As fontes interiores de ozono (por ex., geradores de ozono, purificadores de ar eletrostáticos, fotocopiadoras, e impressoras a laser) podem ser responsáveis por elevadas concentrações interiores, no entanto o ozono exterior é a maior fonte de ozono interior.

As concentrações de ozono nos espaços interiores podem variar significativamente, entre 10% a 80% dos níveis do exterior. Esta variação é causada por diversos fatores tais como, infiltração de ar, insuflação pelos sistemas AVAC, a circulação do ar interior, composição das superfícies interiores (por ex., tapetes, tecidos, mobília, etc.) e por reações com outros componentes do ar interior.

Nas situações em que existe uma fonte de ozono no interior, tal como purificadores de ar com geração de ozono, fotocopiadoras, etc., as concentrações de ozono podem variar entre os 0,12 e os 0,80 ppm.

Em concentrações normais as reações do ozono com determinadas moléculas orgânicas encontradas em ambientes interiores, podem produzir produtos com um tempo de vida curto que são altamente irritantes e que podem ter toxicidade crónica ou ser cancerígenos.

**Tabela VII - Efeitos do ozono na saúde e padrões de saúde.**

<b>Efeitos na saúde que podem ocorrer</b>	Diminuição da função dos pulmões
	Agravamento da asma
	Garganta irritada e tosse
	Dores no peito e respiração rápida
	Inflamação do tecido pulmonar
	Maior susceptibilidade a infecções respiratórias
<b>Factores de risco</b>	Aumento da concentração de ozono no ar
	Aumento do tempo de exposição
	Actividades que aumentem a taxa de respiração
	Algumas doenças pulmonares pré-existent
<b>Padrões de saúde</b>	A <b>Food and drug Administration (FDA)</b> exige que a saída de ozono de equipamentos médicos interiores seja inferior a 0,05ppm.
	A <b>Occupational Safety and Health Administration (OSHA)</b> exige que os trabalhadores não sejam expostos a uma concentração média superior a 0,10 ppm durante 8 horas.
	O <b>National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)</b> recomenda que nunca seja excedido um limite superior de 0,10 ppm.

Fonte: APA – Agência Portuguesa do Ambiente e DGS - Direção Geral de Saúde

Segundo o Decreto-Lei n.º 120/2010, de 23 de Setembro, relativo ao Ozono no ar ambiente, os requisitos que deverão ser respeitados são os que se apresentam nos Quadros 3.8, 3.9 e 3.10, constante dos Anexos XIII e VIII, respectivamente.

**Quadro 3.9 – Valores Limiar de Informação e de Alerta da População do Ozono (Anexo XIII)**

Tipo	Período	Valor
<i>Limiar de Informação da População</i>	Valor médio de 1 hora	180µg/m <sup>3</sup>
<i>Limiar de Alerta à População</i>	Valor médio de 1 hora	240µg/m <sup>3</sup>

**Quadro 3.10 – Valores Alvo da a Protecção da Saúde Humana e da Vegetação, para o poluente Ozono (Anexo VIII)**

Tipo	Parâmetro	Valor Alvo para 2010 <sup>5</sup>
Valor Alvo para Protecção da Saúde Humana	Valor Máximo das Médias Octo-horárias do dia <sup>6</sup>	120µg/m <sup>3</sup> não deve ser excedido em mais de 25 dias por ano civil, calculados em média em relação a 3 anos
Valor Alvo para Protecção da Vegetação	AOT40 <sup>7</sup> Calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	18 000µg/m <sup>3</sup> h ,calculados em média em relação a 5 anos

**Quadro 3.11 – Objectivos a Longo Prazo para a Protecção da Saúde Humana e da Vegetação, para o poluente Ozono (Anexo VIII)**

Tipo	Parâmetro	Objectivo (não definida a data de cumprimento)
Objectivo a Longo Prazo para Protecção da Saúde Humana	Valor Máximo da Média diária octo-horária num ano civil	120µg/m <sup>3</sup>
Objectivo a Longo Prazo para Protecção da Vegetação	AOT40 Calculado com base nos valores horários medidos de Maio a Julho	6 000µg/m <sup>3</sup> h

<sup>5</sup> O cumprimento dos valores alvo será avaliado a partir desta data. Assim, 2010 será o primeiro ano cujos dados são utilizados para a avaliação da conformidade nos três anos ou cinco anos seguintes, consoante o caso.

<sup>6</sup> O valor máximo diário das médias octo-horárias é seleccionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir dos dados horários e actualizados de hora a hora.

<sup>7</sup> AOT40 (expresso em µg/m<sup>3</sup>.h) é a soma das diferenças entre as concentrações horárias superiores a 80µg/m<sup>3</sup> e o valor de 80µg/m<sup>3</sup>, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 8 e as 20 horas. No caso de não existirem todos os dados medidos possíveis, o valor deve ser corrigido segundo a fórmula seguinte:

$$AOT40 \text{ (Estimativa)} = AOT40 \text{ (Calculado)} \times \frac{\text{número total de horas possível}}{\text{número de valores horários medidos}}$$

Fonte: APA – Agência Portuguesa do Ambiente e DGS - Direção Geral de Saúde

*Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.*

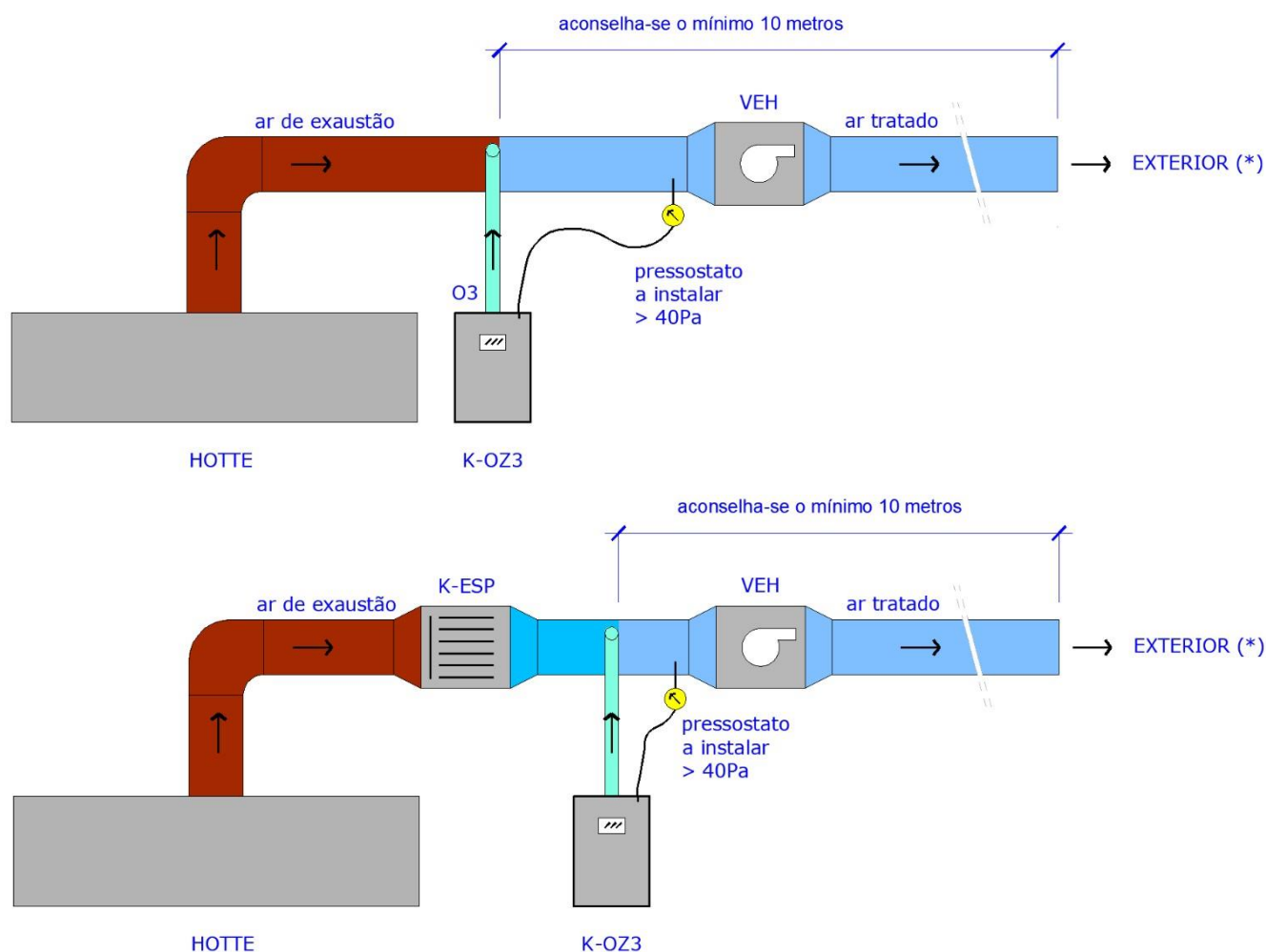


## 5. PROCEDIMENTO DE COMISSONAMENTO - FASE 1

### 5.1. Objetivo

O Ozono é um gás que pode ser perigoso. A sua utilização deverá ser feita por profissionais e devidamente supervisionada.

Quando associada a sistemas, o Ozono tem obrigatoriamente de ser ligado à aspiração de ventiladores (lado de pressão negativa) de forma a eliminar a possibilidade de se produzir Ozono em locais não desejados.



Deve ser controlado o funcionamento do gerador de Ozono de forma a impedir o seu funcionamento não desejado.

A instalação de um sistema de produção de Ozono, que fique a funcionar autonomamente, deverá prever os sistemas de segurança e procedimentos necessários para que o equipamento não possa ser utilizado fora das condições para que foi projetado. As proteções deverão ser redundantes.

*Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.*

## 5.2. Check-List - Comissionamento (Instalação)

### Gerador de Ozono MKC K-OZ3 Lista de Verificação

item	Verificação	S/N
1.	Verificar fixação do Gerador de Ozono MKC K-OZ3.	
2.	Verificar a ligação, e estanquidade, do Gerador de Ozono MKC K-OZ3 à conduta de exaustão.	
3.	Verificar conduta de exaustão da hotte e local de descarga do ar. Garantir distâncias de segurança em relação a de janelas, portas, varandas ou locais de passagens de pessoas.	
4.	Verificar instalação de sensor de pressão negativa (pressostato) e regulação para P = 40 Pa.	
5.	Verificar encravamento elétrico da alimentação do Gerador de Ozono MKC K-OZ3 com o funcionamento do Ventilador de Exaustão VEH.	
6.	Verificar a parametrização horária do Programador e ajustar à instalação.	
7.	Determinar e ajustar no Programador a concentração de Ozono aconselhada. Preferencialmente manter na zona “VERDE”.	
8.	Verificar existência de Etiquetagem de Segurança, colado no painel frontal do Gerador de Ozono MKC K-OZ.	
9.	Verificar existência do Manual de Instalação e Segurança, junto da unidade.	
10.	Ensaio de Funcionamento – Verificar estado após desligar o Ventilador de Exaustão (o Gerador de Ozono MKC K-OZ3 deve ficar desligado).	
11.	Ensaio de Funcionamento – Verificar funcionamento de sensor de pressão negativa, pressostato (o Gerador de Ozono MKC K-OZ3 deve ficar desligado).	
12.	Dar Formação e Cadastrar os utilizadores e os responsáveis pela exploração. Estamos na presença de Ozono que, no caso de má utilização, pode ser	
13.	Verificar nível de conhecimento dos utilizadores. A CLIMA PORTUGAL tem disponível formação específica ( <a href="http://www.climaportugal.pt">www.climaportugal.pt</a> ).	
14.	Verificar nível de responsabilidade na Gestão da Instalação.	
15.	Preencher e Assinar o Relatório de Ensaio.	

Datas e Assinaturas:

***Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.***

## 6. PROCEDIMENTO DE COMISSONAMENTO – FASE 2

Esta é uma fase importante nos ensaios de funcionamento e validação.

Validada a Fase 1, em que se comprovou que tudo foi instalado e está a funcionar como previsto, nomeadamente,

- todos os sistemas de segurança estão operacionais;
- foi definida a responsabilidade no local pela supervisão e manutenção preventiva;
- foi dada a formação e treino adequado ao utilizador, nomeadamente na identificação dos riscos associados, na forma de utilização e supervisão (identificar alarmes ou situações anormais);

será necessário avaliar-se a ausência a ausência de concentrações de Ozono indesejáveis, nomeadamente,

- no percurso das condutas que transportam o Ozono,
- nas zonas exteriores que possam ser atingidas pelo ar de descarga.

No caso específico do MKC-OZ3, quando aplicado no tratamento de fumos de cozinhas profissionais, deverão ser verificados os seguintes pontos:

- medição da concentração de Ozono junto à hotte de exaustão;
- medição da concentração de Ozono nos locais onde passe a conduta de exaustão;
- medição da concentração de Ozono na descarga do ar para o exterior;
- medição da concentração de Ozono nos locais exteriores juntos à descarga de ar, onde possa haver ocupação humana, como
  - esplanadas, paragens de autocarro;
  - passei público ou local ocasionalmente ocupado;
  - outros locais próximos que possam ser identificados como críticos;

A Ficha de Ensaios – Comissionamento OZONO, resume a informação da recolha de informação nesta fase do comissionamento:

Ficha de Ensaios - Comissionamento OZONO			
Gerador de Ozono MKC utilizado	MKC, K-OZ3-		
Dimensão da Hotte		mm x mm	
Caudal máximo exaustão		m3/h	
Distância da ligação do Ozono até à descarga		m	
Medições de OZONO	60%	100%	V. Ref
Medição Ozono junto à hotte			
Medição Ozono no percurso da conduta			
Medição Ozono na descarga do ar			
Medição Ozono na zona ocupada, no exterior			

*Acompanhar com fotografias*

*Fazer relatório do ensaio com conclusões*

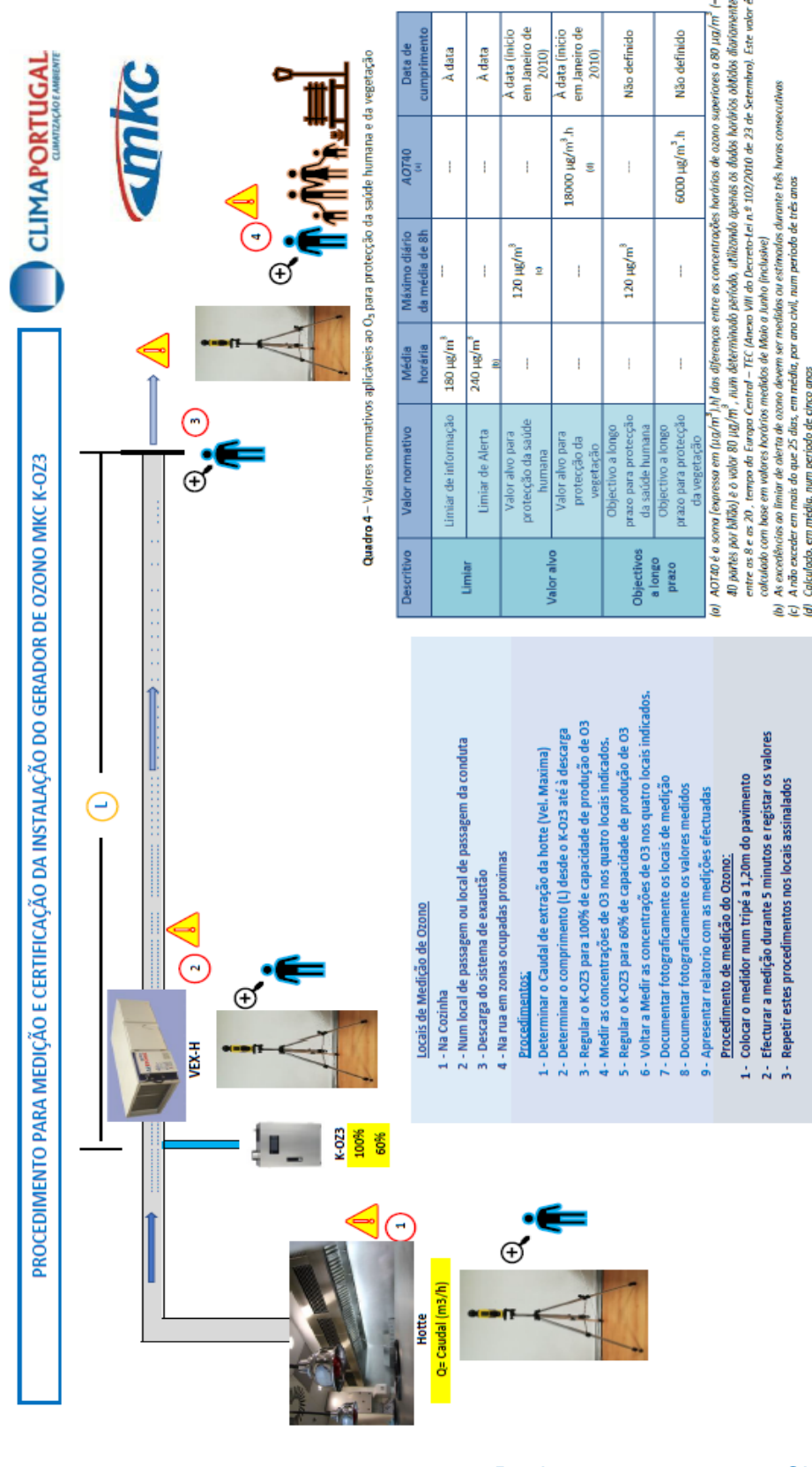
*Apresentar medidas corretivas, se aplicável*

Data	Rúbrica

Esta ficha deverá ser documentada com fotografias relevantes que demonstrem o verificado. Deverá ser elaborado um Relatório do Ensaio, com conclusões e, sempre que justificável, uma Proposta de Medidas de Melhoria do sistema.

O procedimento do ensaio é apresentado na seguinte ficha esquemática:

# Procedimento de Validação, Ensaio e Certificação da Instalação de Ozono - OZONO



Revisto em 2020.07.10 - CLIMA PORTUGAL

Este Documento é Propriedade de CLIMA PORTUGAL, Climatização e Ambiente, Lda.